

**Avaliação de Cultivares
de Sorgo Sacarino em
Ecossistema de Cerrado no
Estado de Roraima**

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Documentos 54

Avaliação de Cultivares de Sorgo Sacarino em Ecossistema de Cerrado no Estado de Roraima

***Everton Diel Souza
Daniel Augusto Schurt
Rafael Augusto da Costa Parrella***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR174, Km 8 - Distrito Industrial

Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970

Boa Vista | RR

Fone/Fax: (095) 4009.7100

www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Oscar José Smiderle

Secretário-Executivo: Aloísio Alcântara Vilarinho

Membros: Karine Dias Batista

Krisle da Silva

Edvan Alves Chagas

Roberto Dantas de Medeiros

Hyanameika Evangelista de Lima

Elisângela Gomes Fidelis de Moraes

Cássia Ângela Pedrozo

Normalização Bibliográfica: Jeana Garcia Beltrão Macieira

Revisão Gramatical: Luiz Edwilson Frazão, Clarice Monteiro Rocha e Vanessa Damasceno

Editoração Eletrônica: Gabriela de Lima

1ª edição (2014)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação da Publicação (CIP)

Embrapa Roraima

Souza, Everton Diel.

Avaliação de Cultivares de Sorgo Sacarino em Ecossistema de Cerrado no Estado de Roraima / Everton Diel Souza, Daniel Augusto Schurt e Rafael Augusto da Costa Parrella. – Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2014.

12 p. -. (Documentos / Embrapa Roraima, 54).

1. Sorghum bicolor L. Moench. 2. cereal. 3. produção de farinha. I. Schurt, Daniel Augusto. II. Parrella, Rafael Augusto da Costa. III. Embrapa Roraima.

CDD: 633.174

Autores

Everton Diel Souza

Doutor, Genética e Melhoramento de Plantas,
Pesquisador da Embrapa Roraima, BR 174, km 08,
Distrito Industrial, CP 133, CEP 69301-970,
Boa Vista-RR

Daniel Augusto Schurt

Doutor, Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Roraima,
BR 174, km 08, Distrito Industrial, CP 133,
CEP 69301-970, Boa Vista-RR

Rafael Augusto da Costa Parrella

Doutor, Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa
Milho e Sorgo, Rodovia MG 424, km 65, CP 151,
CEP 35.701-970, Sete Lagoas-MG

Sumário

Introdução.....	06
Materiais e Métodos.....	08
Resultados e Discussão.....	08
Conclusão.....	10
Referências.....	11

Avaliação de Cultivares de Sorgo Sacarino em Ecossistema de Cerrado no Estado de Roraima

Everton Diel Souza

Daniel Augusto Schurt

Rafael Augusto da Costa Parrella

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) é um dos cereais mais importantes do mundo, em termos de produção. É o quinto cereal mais produzido, permanecendo atrás apenas do trigo, arroz, milho e cevada. É utilizado como alimento humano em muitos países da África, Sul da Ásia e América Central e é importante componente da alimentação animal nos Estados Unidos, Austrália e América do Sul. A utilidade dos grãos do sorgo reside na produção de farinha para panificação, amido industrial e álcool. A planta serve também como forragem ou cobertura de solo (RODRIGUES; SANTOS, 2007).

A cultura do sorgo, no Brasil, avançou de modo significativo a partir da década de 70. Durante esse período, a área cultivada tem apresentado variações, devido a política econômica, sendo a comercialização o principal fator limitante. Atualmente, a cultura apresenta grande expansão (20% ao ano, a partir de 1995), principalmente, em plantios de sucessão a culturas de verão, com destaque para os Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e região do Triângulo Mineiro, onde se concentram cerca de 85% do sorgo granífero cultivado no país (RODRIGUES; SANTOS, 2007).

Em Roraima, o cultivo do sorgo ainda é incipiente, inexistindo estatísticas sobre a cultura no Estado. Eventualmente encontram-se pequenas áreas de produção. No entanto, o potencial da cultura é inquestionável. Roraima possui 22.429.898 hectares de área territorial, dos quais estão disponíveis para o setor produtivo 2.086.951 ha (9,3%). Destes, 54,7% (1.141.951 ha) estão em área de cerrado e 45,3% (945.000 ha) em área de mata, sendo o sorgo uma das culturas com potencial para produção nessas áreas. Devido a sua maior rusticidade em relação ao milho, o sorgo pode ser plantado em rotação com a soja ou o feijão-caupi e produzir grãos ou silagem para a alimentação animal, sendo que os grãos podem substituir, em parte, o milho utilizado nas rações, diminuindo o custo das mesmas (VILARINHO et al., 2007).

Por outro lado, a menor disponibilidade e qualidade de forragens, especialmente no período de menor precipitação pluvial, estão associadas aos decréscimos no desempenho produtivo do rebanho bovino. A melhoria da produtividade na pecuária por meio da alimentação faz do sorgo uma excelente alternativa, principalmente nessas áreas que limitam a produção de forragem, em períodos mais secos, porém quentes (BENDAHAN et al., 2006).

O sorgo é uma espécie que apresenta potencial de estacionalidade na produção forrageira, pela sua produtividade, disponibilidade e qualidade de forragem, contribuindo para a integração lavoura/pecuária e proporcionando melhor aproveitamento dos fatores de produção (BENDAHAN et al., 2006).

Outro tipo de sorgo que existe é o sorgo sacarino, conhecido também por sorgo energético que, por ser uma planta semelhante ao milho e à cana-de-açúcar, apresenta uma série de vantagens como o ciclo curto

e o bom rendimento em colmos ricos em açúcares que pode alcançar entre 40 e 60 toneladas por hectare, definindo-a como de grande potencial energético (TEIXEIRA et al., 1999).

O sorgo sacarino se compara à cana-de-açúcar, pelo fato de o armazenamento de açúcares se localizarem nos colmos, e também por fornecer bagaço em quantidade suficiente para a geração de vapor durante a operação industrial. Além disso, o sorgo sacarino produz grãos que podem ser utilizados principalmente para alimentação animal na propriedade rural. Diferentemente da cana-de-açúcar, o mesmo é multiplicado a partir de sementes e é totalmente mecanizado do plantio à colheita e possui um ciclo vegetativo bem mais curto, de 120 a 130 dias. Nas microdestilarias, os seus colmos podem ser processados nos mesmos equipamentos destinados à produção de etanol de cana-de-açúcar (TEIXEIRA et al., 1997).

Por outro lado, os grãos e os resíduos da microdestilaria podem ser destinados para outras finalidades como a produção de alimentos na propriedade rural e futuramente poderão também ser convertidos em etanol por meio do desdobramento da celulose. Finalmente, devido às suas características de rusticidade, ou seja, maior tolerância ao Al tóxico no solo, ao déficit hídrico e à salinidade, o sorgo sacarino pode ser cultivado em regiões como a caatinga e o cerrado (LIRA, 1983).

Lipinski e Kresovich (1982) realizaram um estudo sobre culturas com grande potencial energético por serem fontes de energia renováveis e afirmaram que as três culturas de maior destaque são a cana-de-açúcar, a beterraba açucareira e o sorgo sacarino. Entretanto, para que esse potencial se confirme, faz-se necessário que sejam desenvolvidos novos sistemas de produção, bem como cultivares adaptadas às regiões-alvo da cultura no Brasil e com características que forneçam uma alta eficiência na produção de etanol.

A Embrapa Milho e Sorgo desenvolveu um programa de melhoramento genético para sorgo sacarino de 1975 a 1985 (SCHAFFERT, 1992). No início, foram introduzidas as variedades BR500, BR501, BR502, BR503, BR504 e BR505 do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), as quais foram caracterizadas para o Período de Utilização Industrial (PUI) e caracteres agrônômicos; Posteriormente, duas variedades brasileiras, BRS506 e BRS507 e dois híbridos, BRS601 e o BRS602, foram lançados com potencial de serem utilizados para transformação em bioenergia (PARRELLA, 2011). O Período de Utilização Industrial é uma característica que dá uma indicação do tempo que a cultivar pode permanecer no campo, mantendo as metas de produtividade e qualidade, até ser colhida e processada pela usina. Esta é obtida através de uma interação entre a refratometria (Brix), porcentagem de açúcar invertido total no caldo, porcentagem de fibra, porcentagem de extração de caldo e porcentagem de extração de açúcar do colmo de sorgo sacarino durante a fase de maturação.

Recentemente, a Embrapa Milho e Sorgo reiniciou seu programa de desenvolvimento de cultivares de sorgo sacarino, devido ao potencial desta cultura na geração de energia renovável e devido a grande demanda por matéria prima alternativa para produção de biocombustíveis. A Embrapa Roraima executa a atividade “Avaliação de cultivares de sorgo energético em Roraima” referente ao plano de ação 08 que tem como objetivo o desenvolvimento e avaliação de cultivares comerciais de sorgo para bioenergia (sacarino e lignocelulósico). Nesse projeto, são utilizadas cultivares de sorgo sacarino desenvolvidas pela Embrapa Milho e Sorgo sob a perspectiva de adaptação a estresses múltiplos buscando-se maior estabilidade de produção.

Hoje, não se dispõe de informações que garantam a recomendação de arranjos ideais de plantio, principalmente no tocante à utilização de cultivares modernas, direcionadas para a produção de biocombustíveis. O sucesso do emprego do sorgo para biocombustíveis depende da estabilidade da produção de biomassa ao longo do ano, para garantir um fornecimento estável de matéria-prima à indústria, o que inclui a necessidade de irrigação. Assim, a utilização eficiente da água nos sistemas de produção de sorgo para geração de energia é um componente essencial para o balanço energético final, visto que a irrigação é a maior usuária de água e de energia elétrica. Contudo, para que o sorgo sacarino tenha sucesso em Roraima, cultivares adaptadas às suas condições edofoclimáticas e informações sobre sistema de produção sustentável e de viabilidade econômica são importantes para serem disponibilizadas aos produtores que forem utilizar esta tecnologia.

Esta publicação tem como objetivo apresentar os resultados do ensaio de cultivares de sorgo sacarino avaliadas em ecossistema de Cerrado no Estado de Roraima no ano de 2011.

Material e Métodos

O ensaio foi instalado na última semana de junho de 2011 no Campo Experimental Água Boa, área de Cerrado, no município de Boa Vista, utilizando-se 25 cultivares sorgo sacarino. O plantio foi realizado no delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições, em parcelas com área útil de 90 plantas, no espaçamento de 0,70 m entre linhas e fileiras com 5 metros de comprimento, totalizando 7 metros quadrados. As sementes foram distribuídas uniformemente, a uma profundidade de 3 a 4 cm. O desbaste foi realizado 13 dias após a emergência, deixando-se 9 plantas por metro ou 45 plantas para cada fileira de 5 m. A adubação constou da aplicação no plantio de 300 kg/ha de NPK (08-28-16) e 50 kg/ha de FTE BR-12. A adubação de cobertura foi realizada aos 30 dias do plantio com 40 kg/ha de N na forma de ureia.

A colheita dos colmos do sorgo sacarino foi realizada na primeira semana de outubro de 2011 (aos 111 dias). Nesta data foi realizada a medição da altura média das plantas (cm) a partir de seis plantas representativas da parcela desde, a superfície do solo ao ápice da planta. Foi anotado também o número de plantas (colmos) colhidas na área útil da parcela. O peso da massa verde total (planta inteira sem panícula) foi obtido por pesagem de todas as plantas da área útil da parcela cortada a 10 cm da superfície do solo e convertidas para hectare considerando a quantidade obtida na área de 7 metros quadrados. A data do florescimento, ou seja, o número de dias decorridos do plantio até o ponto em que 50% das plantas da parcela estavam florescendo foi anotado. Também foi feita uma avaliação de doenças utilizando-se notas de 1 a 6, sendo 1 (alta resistência), 2 (resistente), 3 (mediana resistência), 4 (mediana suscetibilidade), 5 (suscetível) e 6 (alta suscetibilidade) com ênfase para a doença do sorgo predominante, que foi a antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum graminicola*.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os dados de florescimento em dias, altura de plantas em centímetros, peso da massa verde total em toneladas por hectare e notas de doenças de 1 a 6, com ênfase para a antracnose, doença do sorgo predominante na região.

A cultivar mais precoce em termos de florescimento foi a CMSXS636 (55.3 dias) embora não tenha diferido estatisticamente das cultivares CMSXS644 e CMSXS647 (58.0 dias) enquanto a mais tardia foi a CMSXS637 (74.0 dias) apesar de não ter diferido estatisticamente das cultivares CMSXS635 (73.3 dias), CMSXS629 e BR 501 (73.0 dias), CMSXS633 e CMSXS643 (72.0 dias). Em média, o florescimento ocorreu com 66.5 dias após o plantio das cultivares.

A cultivar mais alta foi a BR 503 (212.5 cm), embora não tenha diferido estatisticamente das cultivares CMSXS638, CMSXS647, CMSXS644, BR504, BR503, BR505, BR507, BR 508, CMSXS636 e CMSXS633, enquanto a mais baixa foi a CMSXS629 com 130.9 cm de altura, também não diferindo estatisticamente das cultivares BR506, CMSXS632, CMSXS639 e CMSXS635. É importante salientar que a altura das plantas está correlacionada diretamente com a quantidade de massa verde total obtida pela pesagem das plantas da área útil da parcela.

O maior peso de massa verde total foi obtido pela cultivar BR 503 (21.5 t/ha) seguidas pelas cultivares BR 501 (19.3 t/ha), BR 507 (19.2 t/ha), CMSXS631 (18.5 t/ha), CMSXS648 (17.1 t/ha), CMSXS646 (16.7 t/ha), CMSXS638 (16.3 t/ha), BR 511 (16.2 t/ha), BR505 (16.1 t/ha), BR 500 (16.0 t/ha), CMSXS635 (15.7 t/ha) e CMSXS643 (15.5 t/ha) que ficaram acima da média do experimento. O rendimento total de massa verde por hectare foi considerado muito baixo comparando com o potencial do sorgo sacarino que é de 40 a 60 t/ha, o que pode ser explicado pelo plantio ter sido mais tardio em relação às outras culturas anuais acarretando na redução da disponibilidade de água já a partir do florescimento da cultura.

Tabela 1. Florescimento, altura de plantas, peso da massa verde total e avaliação de doenças de cultivares de sorgo sacarino no cerrado de Roraima.

Cultivares	Florescimento (dias)	Altura da Planta (cm)	Peso da Massa Verde (t/ha)	Doenças (notas de 1 a 6)
BR503	66.7c	212.5a	21.5a	2.0c
BR501	73.0a	168.6b	19.3a	2.3c
BR507	65.0c	204.7a	19.2a	2.3c
CMSXS631	67.7c	170.2b	18.5a	2.7c
CMSXS648	66.3c	174.4b	17.1a	3.0c
CMSXS646	64.7c	167.5b	16.7a	2.3c
CMSXS638	62.7c	202.5a	16.3a	3.7b
BRS511	67.3c	170.1b	16.2a	2.7c
BR505	65.0c	193.5a	16.1a	3.0c
BR500	68.3b	172.7b	16.0a	3.0c
CMSXS635	73.3a	147.7c	15.7a	2.0c
CMSXS643	72.0a	172.5b	15.5a	3.0c
BR504	65.3c	187.6a	14.8a	3.3c
CMSXS636	55.3d	185.4a	14.6a	3.7b
BRS601	64.0c	169.8b	14.2a	2.7c
CMSXS633	72.0a	185.6a	14.2a	3.0c
BRS508	65.0c	181.7a	14.0a	4.3b
CMSXS639	65.3c	150.5c	13.5a	2.3c
CMSXS632	68.3b	146.7c	13.3a	2.7c
CMSXS637	74.0a	159.3b	13.2a	5.3a
CMSXS630	65.0c	171.1b	12.9a	2.7c
BRS506	66.3c	154.0c	11.6a	2.3c
CMSXS647	58.0d	195.5a	11.5a	3.3c
CMSXS644	58.0d	189.0a	8.0a	3.3c
CMSXS629	73.0a	130.9c	6.0a	3.0c
Média	66.5	174.6	14.8	3.0
C.V. (%)	3.6	9.0	24.8	25.0

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem significativamente em nível de 5% pelo teste de Scott e Knott.

Quanto à avaliação de doenças foliares, as cultivares com menor incidência de antracnose foram a BR 503 e CMSXS635 (nota 2.0) seguidas pelas cultivares, CMSXS646, CMSXS639, BR 507, BR 506 e BR501 que também receberam notas baixas (nota 2.3). A maior incidência de antracnose ocorreu na cultivar CMSXS637 (nota 5.3) seguidas pelas cultivares BR 508 (nota 4.3), CMSXS636 e CMSXS638 (nota 3.7).

Pode-se observar que as cultivares mais produtivas também obtiveram as notas mais baixas com relação à avaliação de doenças e que a cultivar BR 503 salientou-se por ser a mais produtiva, a de maior altura e com alta resistência à antracnose, apesar de não ter diferido estatisticamente das demais cultivares quanto à produtividade.

É importante ressaltar que estes resultados são preliminares e é necessário, pelo menos, mais um ano de avaliação para que seja feita a recomendação de uma cultivar.

Conclusão

Concluiu-se que, a cultivar BR 503 destacou-se das demais cultivares pelas características agronômicas avaliadas, apresentando alto potencial para cultivo em ecossistema de Cerrado no Estado de Roraima.

Referências

- BENDAHAN, A. B.; MOURÃO JUNIOR, M.; RODRIGUES, J. A. S. **Avaliação e potencial de linhagens de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* L.) em área de savana no estado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2006. 7p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 2).
- LIPINSKI, E. S.; KRESOVICH, S. Sugar crops as a solar energy converters. **Experientia**, v.38, p.13-17, 1982.
- LIRA, M. A. **Cultivo do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 1983. 4p.
- PARRELLA, R. A. C. Melhoramento genético do sorgo sacarino. **Agroenergia em Revista**, Brasília, v.2, n.3, p.8-9, 2011.
- RODRIGUES, J. A. S.; SANTOS, F. G. dos (Ed.). **Sistema de produção de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. Versão eletrônica. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 2).
- SCHAFFERT, R. E. Sweet sorghum substrate for industrial alcohol. In: GOMEZ, M. I.; HOUSE, L. R.; ROONEY, L. W.; DENDY, D. A. V. (Ed.). **Utilization of sorghum and millets**. Patancheru: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 1992. p. 131-137.
- TEIXEIRA, C. G.; JARDINE, J. G.; BEISMAN, D. A. Utilização do sorgo sacarino como matéria-prima complementar à cana-de-açúcar para obtenção de etanol em microdestilaria. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.17, n.3, p. 221-229, 1997.
- TEIXEIRA, C. G.; JARDINE, J. G.; NICOLELLA, G.; ZARONI, M. H. Influência da época de corte sobre o teor de açúcares de colmos de sorgo sacarino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.9, p.1601-06, set., 1999.
- VILARINHO, A. A.; RODRIGUES, J. A. S.; SANTOS, F. G. dos. **Recomendação da cultivar de sorgo granífero BRS 310 para cultivo no cerrado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2007. 5p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 13).

Embrapa

Roraima

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA